

PAT-NO: JP411272365A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11272365 A

TITLE: **SPEED CONTROL SYSTEM FOR COOLING FAN AND**
ELECTRONIC
INSTRUMENT

PUBN-DATE: October 8, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YANO, HIDEYUKI	N/A
AIZAWA, NAOYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A
TOSHIBA COMPUT ENG CORP	N/A

APPL-NO: JP10077942

APPL-DATE: March 25, 1998

INT-CL (IPC): **G06F001/20**, F04D027/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To remove frequent speed changes (speed switching) that a cooling fan is turned to a low speed again immediately after turning it to a high speed in an equipment having a heat generator, a temperature sensor and the cooling fan and to reduce the generation of a sudden change in noise and load variation caused by frequent speed changes.

SOLUTION: A CPU 12 executes **speed control processing based on a cooling fan speed control** program(FCP) stored in a memory 16 so as to reduce the **speed of a**

cooling fan in accordance with the drop of temperature. At the lapse of fixed time or more from the final speed change of a cooling fan device 14, the cooling fan speed of the device 14 is switched to a slow speed.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-272365

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 6 F 1/20

G 0 6 F 1/00

3 6 0 D

F 0 4 D 27/00

1 0 1

F 0 4 D 27/00

1 0 1 Q

G 0 6 F 1/00

3 6 0 B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-77942

(22) 出願日 平成10年(1998)3月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221052

東芝コンピュータエンジニアリング株式会
社

東京都青梅市新町3丁目3番地の1

(72) 発明者 矢野 秀行

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(72) 発明者 相沢 尚之

東京都青梅市新町3丁目3番地の1 東芝
コンピュータエンジニアリング株式会社内

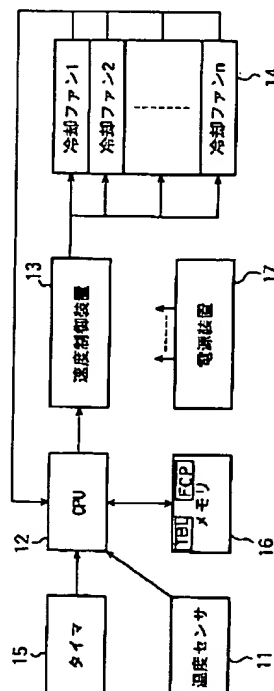
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 冷却ファンの速度制御方式、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる機器に於いて、冷却ファンを高速にした直後に再び低速にするという頻繁な速度変化(速度切り替え)をなくして、その頻繁な速度変化に伴う騒音の急激な変化、及び負荷変動を低減せしめた冷却ファンの速度制御方式、及び電子機器を提供することを課題とする。

【解決手段】CPU 12は、メモリ 16に格納された冷却ファンの速度制御プログラム(FCP)に従う速度制御処理を実行し、温度低下に伴い冷却ファンを低速にする処理に於いて、最後に冷却ファン装置 14の速度を変更してから一定時間以上経過している場合に冷却ファン装置 14の冷却ファン速度を低速に変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる機器に於いて、温度センサから現在の温度を読み込み、当該温度が冷却ファンの速度を変更する設定温度より上昇していた際は直ちに冷却ファンの速度を上げ、冷却ファンの速度を変更する設定温度より低下していた際は、最後に冷却ファンの速度を変更してから一定時間経過した後に、冷却ファンの速度を下げることを特徴とした冷却ファンの速度制御方式。

【請求項2】 発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる機器に於いて、温度センサから現在の温度を読み込み、当該温度が冷却ファンの速度を変更する設定温度より上昇していた際は直ちに冷却ファンの速度を上げ、冷却ファンの速度を変更する設定温度より低下していた際は、冷却ファンの現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に冷却ファンの速度を下げることを特徴とした冷却ファンの速度制御方式。

【請求項3】 発熱体と温度センサと冷却ファンとを有し、冷却ファンの速度を温度センサの検出温度もとに多段階制御する機器に於いて、温度センサから現在の温度を読み込み、当該温度が冷却ファンの速度を変更する設定温度より上昇していた際は直ちに冷却ファンの速度を高速にし、冷却ファンの速度を変更する設定温度より低下していた際は、冷却ファンの現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した際に、冷却ファンの速度を現在の速度より1段低い速度にすることを特徴とした冷却ファンの速度制御方式。

【請求項4】 発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる電子機器であって、
 上記温度センサで検出した温度を所定の周期で読み込む温度検出手段と、
 上記温度検出手段で検出した温度に対応する冷却ファンの速度を決定する速度決定手段と、
 上記速度決定手段で決定した速度と現在の冷却ファンの速度とを比較する比較手段と、
 上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より速いと判断したとき上記冷却ファンの速度を高速に変更する速度変更手段と、
 上記冷却ファンの低速度から高速への速度変更時に起動して、当該速度変更後の動作時間を計測する手段と、
 上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より遅いと判断したとき、上記計測した動作時間が一定時間を経過しているかを判断する経過時間判断手段と、
 上記経過時間判断手段で計測した動作時間が一定時間を経過していることを判断したとき冷却ファンの速度を低速に変更する速度変更手段とを具備してなることを特徴とする電子機器。

【請求項5】 発熱体と温度センサと冷却ファンとを有

してなる電子機器であって、

上記温度センサで検出した温度を所定の周期で読み込む温度検出手段と、

上記温度検出手段で検出した温度に対応する冷却ファンの速度を決定する速度決定手段と、

上記速度決定手段で決定した速度と現在の冷却ファンの速度とを比較する比較手段と、

上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より速いと判断したとき上記冷却ファンの速度を高速に変更する速度変更手段と、

上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より遅いと判断したとき、現在の温度より低い設定温度以下の状態が一定時間継続していることを判定する計時及び判定手段と、

上記判定手段の判定出力に従い上記冷却ファンの速度を低速に切替える制御手段とを具備してなることを特徴とする電子機器。

【請求項6】 発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる電子機器であって、

上記温度センサで検出した温度を所定の周期で読み込む温度検出手段と、

上記温度検出手段で検出した温度に対応する冷却ファンの速度を決定する速度決定手段と、

上記速度決定手段で決定した速度と現在の冷却ファンの速度とを比較する比較手段と、

上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より速いと判断したとき上記冷却ファンの速度を上記決定した速度に変更する速度変更手段と、

上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より遅いと判断したとき、現在の温度より低い設定温度以下の状態が一定時間継続していることを判定する計時及び判定手段と、

上記判定手段の判定出力に従い上記冷却ファンの速度を現在の速度より1段低い速度に切替える制御手段とを具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる機器に適用される冷却ファンの速度制御方式に関する。

【0002】本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる電子機器に係り、特に、温度センサの検出温度をもとに冷却ファンを速度制御する機構に特徴をもつ電子機器に関する。

【0003】

【従来の技術】動作時に発熱を伴う半導体素子等の発熱体を内蔵してなるパーソナルコンピュータ等の電子機器に於いては、放熱フィン、冷却ファン等により、発熱体の温度を限界温度以下に抑えている。

【0004】この際の温度センサの検出温度をもとに冷

却ファンを速度制御する本発明の速度制御に最も近い従来の技術を誘導加熱調理器のファン速度制御にみることができる。

【0005】この種、ファンの速度制御機能をもつ誘導加熱調理器に於いては、発熱部品の発熱状態に応じて冷却ファンの冷却動作を制御する。

【0006】即ち、調理器を冷却する冷却ファンと、冷却ファンの速度を可変する冷却ファン速度制御手段と、調理器の温度を検知する温度検知手段とを有し、温度検知手段の出力に応じて、温度が上昇していれば冷却ファンを高速にし、温度が低下していれば冷却ファンを低速にする速度制御動作を行なう。

【0007】上記した速度制御によれば、調理器の内部温度に対して常に適切な冷却ファンの回転速度を保つことができる。

【0008】しかしながら、上記した冷却ファンの回転速度制御手段に於いては、温度の変化が激しい場合、特に冷却ファンの速度を可変することにより冷却ファンの速度切り換え温度を中心として温度が上下動を繰り返す場合等に於いて、頻繁に冷却ファンの速度が可変し、その速度切替えに伴い頻繁に騒音が変化するとともに、その速度切替えの都度、システムへ大きな負荷がかかるという問題が生じる。これは、特に騒音を一定にしたい場合や、システムの負荷を軽減したい場合等に於いて大きな問題となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来では、温度変化のみにより、冷却ファンの速度を制御していたため、温度変化が激しい場合に、頻繁に冷却ファンの速度が可変し、それに伴い頻繁に騒音が変化し、かつシステムにかかる負荷が大きいという問題があった。

【0010】本発明は上記実情に鑑みなされたもので、温度変化に対して常に適切な冷却ファンの回転速度を保つことができるとともに、温度の頻繁な変化に対しても、騒音の著しい変化がなく、かつ負荷を低減できる冷却ファンの速度制御方式、及び電子機器を提供することを目的とする。

【0011】即ち、本発明は、温度の上昇/下降に伴い冷却ファンの速度を高速/低速に切替え制御する、温度変化に伴う冷却ファンの速度制御に於いて、温度の低下に伴い冷却ファンを低速にする際の処理に、時間の経過による制御を加えることにより、温度変化が激しい場合に於いても効率の良い温度変化に伴う冷却ファンの速度制御が行なえ、かつ頻繁な冷却ファンの速度変化を少なくして、冷却ファンの速度変化に伴い発生する騒音の変化を軽減することができるとともに、システムへの負荷を軽減することができる冷却ファンの速度制御方式、及び電子機器を提供することを目的とする。

【0012】更に、本発明は、冷却ファンを高速にした直後に再び低速にするという頻繁な速度変化（速度切り

替え）をなくして、その頻繁な速度変化に伴う騒音の急激な変化、及び負荷変動を低減せしめた冷却ファンの速度制御方式、及び電子機器を提供することを目的とする。

【0013】更に、本発明は、一時的に温度が低下した場合の、冷却ファンの速度変化をなくして、一時的な温度低下に伴う騒音の急激な変化、及び急激な負荷変動を低減せしめた冷却ファンの速度制御方式、及び電子機器を提供することを目的とする。

10 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、温度低下に伴い冷却ファンを低速に変更する処理に、最後に冷却ファンの速度を変更してから一定時間以上経過している場合に低速に変更するという条件を加えることにより、頻繁な冷却ファンの速度変化を少なくしたことを特徴とする。

【0015】また、本発明は、温度低下に伴い冷却ファンを低速にする処理に、現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に低速回転に変更するという条件を加えたことを特徴とする。

20

【0016】また、本発明は、冷却ファンの速度制御が3段階以上ある場合に於いて、従来の温度低下に伴い冷却ファンを低速にする処理に、現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に、現状の速度よりも1段階低い速度に変更するという条件を加えたことを特徴とする。

【0017】即ち、本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる機器に於ける冷却ファンの速度制御方式に於いて、温度センサから現在の温度を読み込み、当該温度が冷却ファンの速度を変更する設定温度より上昇していた際は直ちに冷却ファンの速度を上げ、冷却ファンの速度を変更する設定温度より低下していた際は、最後に冷却ファンの速度を変更してから一定時間経過した後に、冷却ファンの速度を下げることを特徴とする。

30

【0018】また、本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる機器に於ける冷却ファンの速度制御方式に於いて、温度センサから現在の温度を読み込み、当該温度が冷却ファンの速度を変更する設定温度より上昇していた際は直ちに冷却ファンの速度を上げ、冷却ファンの速度を変更する設定温度より低下していた際は、冷却ファンの現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に冷却ファンの速度を下げることを特徴とする。

40

【0019】また、本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有し、冷却ファンの速度を温度センサの検出温度もとに多段階制御する機器に於いて、温度センサから現在の温度を読み込み、当該温度が冷却ファンの速度を変更する設定温度より上昇していた際は直ちに冷却ファンの速度を高速にし、冷却ファンの速度を変更する

50

設定温度より低下していた際は、冷却ファンの現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した際に、冷却ファンの速度を現在の速度より1段低い速度にすることを特徴とする。

【0020】また、本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる電子機器であって、上記温度センサで検出した温度を所定の周期で読み込む温度検出手段と、上記温度検出手段で検出した温度に対応する冷却ファンの速度を決定する速度決定手段と、上記速度決定手段で決定した速度と現在の冷却ファンの速度とを比較する比較手段と、上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より速いと判断したとき上記冷却ファンの速度を高速に変更する速度変更手段と、上記冷却ファンの低速から高速への速度変更時に起動して、当該速度変更後の動作時間を計測する手段と、上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より遅いと判断したとき、上記計測した動作時間が一定時間を経過しているか否かを判断する経過時間判断手段と、上記経過時間判断手段で計測した動作時間が一定時間を経過していることを判断したとき冷却ファンの速度を低速に変更する速度変更手段とを具備してなることを特徴とする。

【0021】また、本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる電子機器であって、上記温度センサで検出した温度を所定の周期で読み込む温度検出手段と、上記温度検出手段で検出した温度に対応する冷却ファンの速度を決定する速度決定手段と、上記速度決定手段で決定した速度と現在の冷却ファンの速度とを比較する比較手段と、上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より速いと判断したとき上記冷却ファンの速度を高速に変更する速度変更手段と、上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より遅いと判断したとき、現在の温度より低い設定温度以下の状態が一定時間継続していることを判定する計時及び判定手段と、上記判定手段の判定出力に従い上記冷却ファンの速度を低速に切替える制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0022】また、本発明は、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる電子機器であって、上記温度センサで検出した温度を所定の周期で読み込む温度検出手段と、上記温度検出手段で検出した温度に対応する冷却ファンの速度を決定する速度決定手段と、上記速度決定手段で決定した速度と現在の冷却ファンの速度とを比較する比較手段と、上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より速いと判断したとき上記冷却ファンの速度を上記決定した速度に変更する速度変更手段と、上記比較手段により上記決定した速度が現在の冷却ファンの速度より遅いと判断したとき、現在の温度より低い設定温度以下の状態が一定時間継続していることを判定する計時及び判定手段と、上記判定手段の判

定出力に従い上記冷却ファンの速度を現在の速度より1段低い速度に切替える制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0023】上記したように、冷却ファンを低速にする場合に、一定時間以上経過していることを条件とする方式を付加したことにより、冷却ファンを高速にした直後に、再び低速にする等の頻繁な速度変更（速度切り替え）が無くなり、冷却ファンの速度が頻繁に変化しないことから、頻繁な速度変更に伴う騒音の急激な変化を低減できるとともに、負荷変動を大幅に低減できる。

【0024】また、一時的に温度が低下した場合に於いて、冷却ファンの速度が変化しないことから、一時的な温度低下に伴う騒音の変化を軽減できるとともに、負荷変動を大幅軽減できる。

【0025】また、一時的に温度が低下した場合には冷却ファンの速度が変化せず、速度を低下させる場合にも段階的に下がることから、それに伴う騒音の急激な変化を軽減できるとともに、負荷変動を大幅に軽減できる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0027】図1は本発明の実施形態による冷却ファン速度制御機構の構成を示すブロック図である。

【0028】図1に於いて、11は動作に伴って発熱する例えば半導体素子等の発熱体を実装してなる機器内の所定の部位に設けられた温度センサであり、当該センサの検知温度がCPU12に現在の温度として読み込まれる。

【0029】12は冷却ファン装置14の速度制御機能を実現するCPUであり、ここではメモリ16に格納された冷却ファンの速度制御プログラム（冷却ファン速度制御処理ルーチン；FCP）に従い、図2又は図3又は図4（第1実施形態では図2、第2実施形態では図3、第3実施形態では図4）に示すような冷却ファン速度制御処理を実行する。この処理では、温度センサ11の値とタイマ15の値と冷却ファン装置14の状態情報とを読み込んで、それら値をもとに冷却ファン装置14の速度を決定し、その速度指令を速度制御装置13に送出して、冷却ファン装置14を速度制御する。

【0030】13はCPU12から速度指令を受けて、当該指令に従い冷却ファン装置14の各冷却ファン（1～n）の速度を制御する速度制御装置である。

【0031】14は冷却対象を十分に冷却することが可能な1個以上（ここではn個）の冷却ファンを有し、当該冷却ファン（1～n）のいずれかが故障した際に、その冷却ファンをCPU12に知らせることができ、速度制御装置13からの指示に従って速度を変更することのできる冷却ファン装置である。

【0032】15はCPU12の制御の下に動作するタイマであり、冷却ファン装置14が特定の条件による速

度で動作している際に、その経過時間をCPU12に通知する。第1実施形態に於いては、温度センサ11により検知された現在の温度が最後に冷却ファン装置14の速度を変更したときの温度より低下している際に、設定時間に達するまで計時動作を行なう。

【0033】16はCPU12が実行するプログラムの格納領域、CPU12の作業領域等に供されるメモリであり、ここでは図2又は図3又は図4（第1実施形態では図2、第2実施形態では図3、第3実施形態では図4）に示すような冷却ファン速度制御処理機能を実現する冷却ファンの速度制御プログラム（FCP）が格納されるとともに、温度と冷却ファンの速度との関係を定義したテーブル（TBL）が格納される。

【0034】17はシステム全体の動作電源を生成し出力する電源装置であり、ここでは冷却ファン装置14を含めて動作電源を生成し出力する。

【0035】図2は本発明の第1実施形態による冷却ファン速度制御処理手順を示すフローチャートであり、CPU12がメモリ16に格納された冷却ファンの速度制御プログラム（FCP）に従う処理を実行することにより実現される。

【0036】図5は上記第1実施形態に於ける冷却ファンの速度制御処理動作を説明するためのタイムチャートである。ここでは、2種の設定温度（Th1、Th2）をもとに冷却ファン装置14の速度を低速/中速/高速の3段階で制御する場合を例にとり、最後に冷却ファン装置14の速度を変更したときから予め決められた一定時間が経過しているか否かを判断する際の、予め決められた一定時間を[t d]として示している。

【0037】ここで、上記図1、図2、及び図5を参照して本発明の第1実施形態に於ける動作を説明する。この第1実施形態では、温度に従う冷却ファンの速度制御に於いて、温度低下に伴い冷却ファンの速度を低速化する処理に「最後に冷却ファンの速度を変更してから一定時間以上経過していた場合に低速にする」という条件を加えたことを特徴とする。尚、ここでは冷却ファン装置14の速度制御が3段階以上であるとする。

【0038】システムが起動すると、CPU12はメモリ16に格納されている冷却ファンの速度制御プログラム（FCP）に従う処理の実行を開始し、先ず温度センサ11より現在の温度を読み込んで、その読み込んだ温度に対する冷却ファン装置14の速度を決定する（図2ステップS1、S2）。

【0039】この際の温度と冷却ファンの速度との関係はメモリ16内のテーブル（TBL）上に予め定義されている。

【0040】次に、上記決定した冷却ファン装置14の速度と、現在の冷却ファン装置14の速度とを比較する（図2ステップS3、S4）。

【0041】ここで、決定した冷却ファン装置14の速

度が現在の冷却ファン装置14の速度より速い速度であるときは（図2ステップS4・Y）、決定した速度の速度指令を速度制御装置13に送出して、冷却ファン装置14の冷却ファン速度を変更する（図2ステップS7）。

【0042】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度より遅い速度であるときは（図2ステップS3・Y）、タイマ15の値を読み込み（図2ステップS5）、最後に冷却ファン装置14の速度を変更したときから予め決められた一定時間（図5のt d参照）が経過しているか否かを判断し（図2ステップS6）、最後に冷却ファン装置14の速度を変更したときから一定時間が経過しているとき、決定した速度の速度指令を速度制御装置13に送出して、冷却ファン装置14の冷却ファン速度を変更する（図2ステップS7）。

【0043】尚、この際、タイマ15は、温度センサ11により検知された現在の温度が最後に冷却ファン装置14の速度を変更したときの温度より低下している際に起動され、設定された一定時間の計時動作を行なっている。

【0044】更に、冷却ファン装置14の冷却ファン速度を変更する処理（図2ステップS7）の後、タイマ15より現在の時間を読み込みメモリ16記憶して（図2ステップS8）、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS1の処理に戻る。

【0045】また、最後に冷却ファン装置14の速度を変更したときから予め決められた一定時間が経過しているか否かの判断（図2ステップS6）に於いて、最後に冷却ファン装置14の速度を変更してから一定時間以上経過していない際も、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS1の処理に戻る。

【0046】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度と同じである際も（図2ステップS3・N、S4・N）、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS1の処理に戻る。

【0047】尚、システム起動後、最初にステップS3の処理を実行したときは、冷却ファン装置14が未だ停止状態なので、必ずステップS7の処理に移行する。

【0048】上記した冷却ファン装置14の冷却ファン速度の変更処理動作の例を図5に示している。尚、図5に於いては、2種の設定温度（Th1、Th2）をもとに冷却ファン装置14の速度を低速/中速/高速の3段階で制御する場合を例にとり、最後に冷却ファン装置14の速度を変更したときから予め決められた一定時間が経過しているか否かを判断する際の、予め決められた一定時間を[t d]として示している。

【0049】上記したように、本発明の第1実施形態に於いては、冷却ファン装置14を低速にする場合に、一

定時間以上経過していることを条件とする手段を新たに付加したことにより、冷却ファン装置14を高速にした直後に再び低速にするという頻繁な速度変化(速度切り替え)がなくなり、それに伴う騒音の急激な変化、及び負荷変動を低減することができる。

【0050】次に、図1及び図3を参照して本発明の第2実施形態に於ける動作を説明する。この第2実施形態では、温度に従う冷却ファンの速度制御に於いて、温度低下に伴い冷却ファンの速度を低速化する処理に「現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に低速にする」という条件を加えたことを特徴とする。

【0051】システムが起動すると、CPU12はメモリ16に格納されている冷却ファンの速度制御プログラム(FCP)に従う処理の実行を開始し、先ず温度センサ11より現在の温度を読み込んで、その読み込んだ温度に対する冷却ファン装置14の速度を決定する(図3ステップS11、S12)。

【0052】この際の温度と冷却ファンの速度との関係はメモリ16内のテーブル(TBL)上に予め定義されている。

【0053】次に、上記決定した冷却ファン装置14の速度と、現在の冷却ファン装置14の速度とを比較する(図3ステップS13、S14)。

【0054】ここで、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度より速い速度であるときは(図3ステップS14・Y)、決定した速度の速度指令を速度制御装置13に送出して、冷却ファン装置14の冷却ファン速度を変更する(図3ステップS17)。

【0055】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度より遅い速度であるときは(図3ステップS13・Y)、タイマ15の値を読み込み(図3ステップS15)、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が一定時間以上継続しているか否かを判断し(図3ステップS16)、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が一定時間以上継続していれば、決定した速度の速度指令を速度制御装置13に送出して、冷却ファン装置14の冷却ファン速度を変更する(図3ステップS17)。

【0056】尚、この際、タイマ15は、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速であることを判定した際に起動されて、設定された一定時間の計時動作を行なっている。

【0057】更に、上記した冷却ファン装置14の冷却ファン速度を変更する処理(図3ステップS17)の後、タイマ15より現在の時間を読み込みメモリ16記憶して(図3ステップS18)、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS11の処理に戻る。

【0058】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が一定時間以上継続しているか否かの判断(図3ステップS16)に於いて、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が一定時間以上継続していない際も、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS11の処理に戻る。

【0059】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度と同じである際も(図3ステップS13・N、S14・N)、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS11の処理に戻る。

【0060】上記したように、本発明の第2実施形態に於いては、一時的に温度が低下した場合に、冷却ファン装置14の速度が変化しないため、その一時的な温度低下に伴う騒音の急激な変化、及び急激な負荷変動を低減できる。

【0061】次に、図1及び図4を参照して本発明の第3実施形態に於ける動作を説明する。この第3実施形態では、温度に従う冷却ファンの速度制御に於いて、温度低下に伴い冷却ファンの速度を低速化する処理に「現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に、現状の速度より1段階下の速度に変更する」という条件を加えたことを特徴とする。

【0062】システムが起動すると、CPU12はメモリ16に格納されている冷却ファンの速度制御プログラム(FCP)に従う処理の実行を開始し、先ずタイマ15より現在の時間を読み込む(図4ステップS21)。

【0063】続いて温度センサ11より現在の温度を読み込み、その読み込んだ温度に対する冷却ファン装置14の速度を決定する(図4ステップS22、S23)。

【0064】この際の温度と冷却ファンの速度との関係はメモリ16内のテーブル(TBL)上に予め定義されている。

【0065】次に、上記決定した冷却ファン装置14の速度と、現在の冷却ファン装置14の速度とを比較する(図4ステップS24、S25)。

【0066】ここで、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度より速い速度であるときは(図4ステップS25・Y)、決定した速度の速度指令を速度制御装置13に送出して、冷却ファン装置14の冷却ファン速度を変更する(図4ステップS29)。

【0067】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度より遅い速度であるときは(図4ステップS23・Y)、タイマ15の値を読み込み、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が一定時間以上継続しているか否かを判断し(図4ステップS26)、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が

11

一定時間以上継続していれば、現状の速度より1段階下の(1段階低い)速度に変更する速度指令を速度制御装置13に送出して、冷却ファン装置14の冷却ファン速度を1段階下の即ち1段階低い速度に変更する(図4ステップS28)。

【0068】更に、その後、タイマ15より現在の時間を読み込みメモリ16記憶して(図4ステップS30)、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS21の処理に戻る。

【0069】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が一定時間以上継続しているか否かの判断(図4ステップS26)に於いて、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の速度より低速である状態が一定時間以上継続していない際も、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS21の処理に戻る。

【0070】また、決定した冷却ファン装置14の速度が現在の冷却ファン装置14の速度と同じである際も(図4ステップS23・N、S24・N)、処理を一旦終了し所定の時間を経て再び上記ステップS21の処理に戻る。

【0071】上記したように、本発明の第3実施形態に於いては、一時的に温度が低下した場合に、冷却ファン装置14の速度が変化しないため、その一時的な温度低下に伴う騒音の急激な変化、及び急激な負荷変動を低減できる。

【0072】上記各実施形態は、例えば動作時に発熱する半導体素子を実装してなるパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等の各種情報処理機器、又はその他の発熱体を実装してなる電子機器等に広く適用できる。

【0073】尚、上記した実施形態に於いては、CPU12が図2乃至図4に示すような器機内の温度に伴う冷却ファンの速度制御処理動作のみを行なっているが、実際に機器に適用する際には、他の処理機能を含み、又は他の処理機能の一部に付加して実現されることが多い。例えばパーソナルコンピュータに於いて、電源制御用のマイクロプロセッサに上記した本発明の速度制御処理機能を付加することも可能である。

【0074】また、上記した実施形態では、n個(n台)の冷却ファンを同時に速度制御しているが、これに限らず、例えば1個又は複数個を単位に独立してそれぞれ固有の温度センサを設け、1個又は複数個を単位に独立して温度に従う速度制御を行なう構成とすることも可能である。また、冷却ファンはn個に限らず1個以上あればよい。

【0075】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、発熱体と温度センサと冷却ファンとを有してなる機器に於いて、冷却ファンを低速にする場合に、一定時間以上経過していることを条件とする方式を付加したことによ

12

り、温度変化に対して常に適切な冷却ファンの回転速度を保つことができるとともに、温度の頻繁な変化に対しても、騒音の著しい変化がなく、かつ負荷を低減できる冷却ファンの速度制御方式、及び電子機器が提供できる。

【0076】即ち、本発明によれば、温度に従う冷却ファンの速度制御に於いて、温度低下に伴い冷却ファンの速度を低速化する処理に、最後に冷却ファンの速度を変更してから一定時間以上経過していた場合に低速にする、という条件を加えたことにより、冷却ファン高速にした直後に再び低速にするという頻繁な速度変化(速度切り替え)がなくなり、それに伴う騒音の急激な変化、及び負荷変動を低減することができる。

【0077】また、温度に従う冷却ファンの速度制御に於いて、温度低下に伴い冷却ファンの速度を低速化する処理に、現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に低速にする、という条件を加えたことにより、一時的に温度が低下した場合に冷却ファンの速度が変化しないことから、一時的な温度低下に伴う騒音の変化を軽減できるとともに、負荷変動を大幅軽減できる。

【0078】また、温度に従う冷却ファンの速度制御に於いて、温度低下に伴い冷却ファンの速度を低速化する処理に、現状の速度よりも低い速度に対応する温度が一定時間以上継続した場合に、現状の速度より1段階下の速度に変更する、という条件を加えたことにより、一時的に温度が低下した場合に冷却ファンの速度が変化せず、速度を低下させる場合にも段階的に下がることから、それに伴う騒音の急激な変化を軽減できるとともに、負荷変動を大幅に軽減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による冷却ファン速度制御機構の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1実施形態による冷却ファン速度制御処理手順を示すフローチャート。

【図3】本発明の第2実施形態による冷却ファン速度制御処理手順を示すフローチャート。

【図4】本発明の第3実施形態による冷却ファン速度制御処理手順を示すフローチャート。

【図5】上記第1実施形態に於ける冷却ファンの速度制御処理動作を説明するためのタイムチャート。

【符号の説明】

11…温度センサ、

12…CPU、

13…速度制御装置、

14…冷却ファン装置、

15…タイマ、

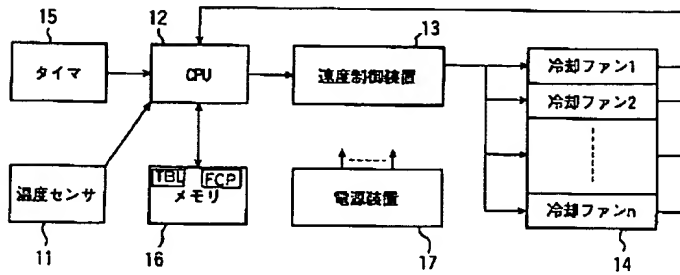
16…メモリ、

17…電源装置、

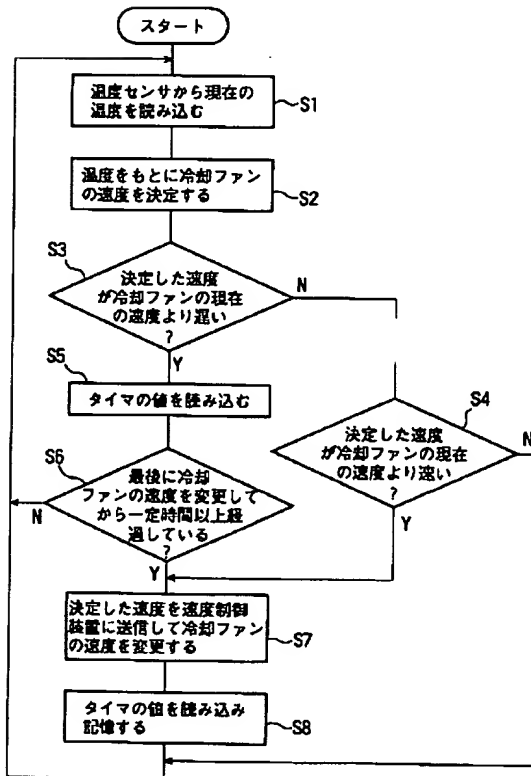
F C P…冷却ファンの速度制御プログラム、

TBL…温度と冷却ファンの速度との関係を定義したテーブル。

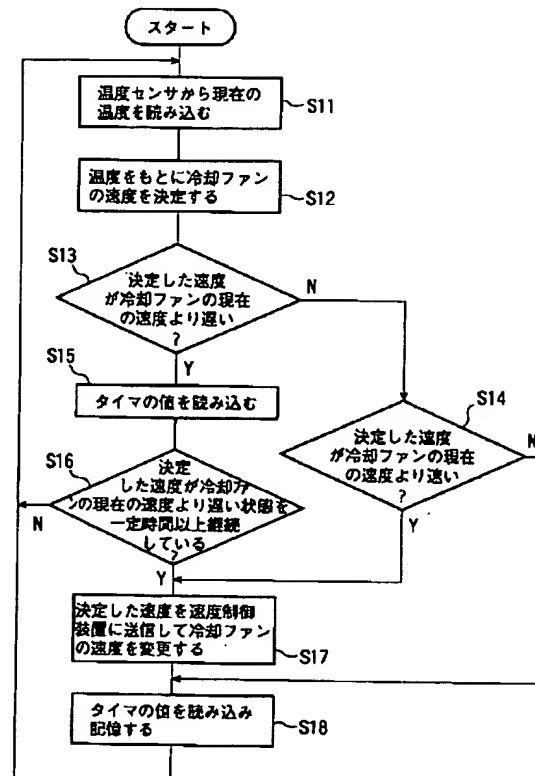
【図1】



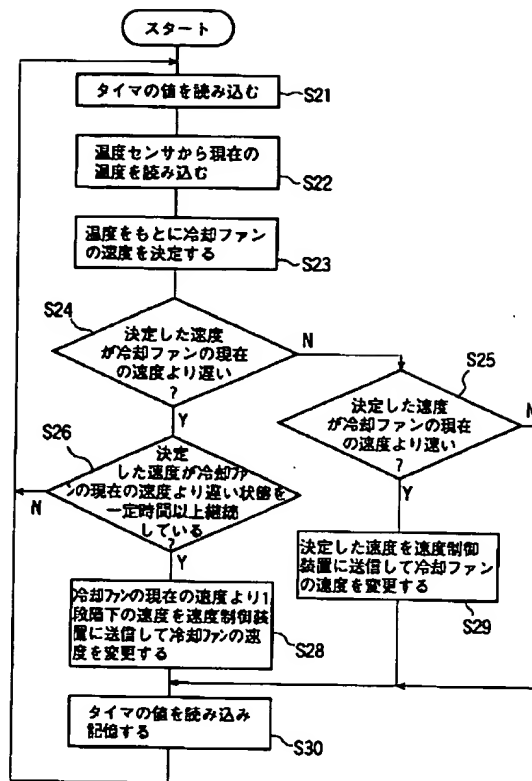
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

